

66-

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

ref. 1

(11)Publication number : 11-065294
(43)Date of publication of application : 05.03.1999

(51)Int.Cl.

G03G 15/10

(21)Application number : 09-230136
(22)Date of filing : 27.08.1997

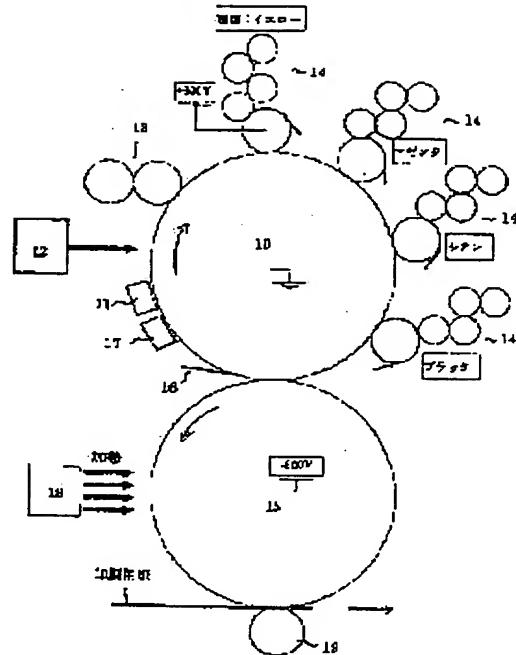
(71)Applicant : PFU LTD
(72)Inventor : NAKAJIMA YUTAKA
INAMOTO AKIHIKO
MOTO SATORU
TAKAHATA MASANAO
ICHIDA MOTOHARU
OKANO SHIGEJI
TAKEDA YASUKAZU

(54) WET TYPE ELECTROPHOTOGRAPHIC DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the function of recycling liquid toner by recovering a liquid mixture of a liquid developer and a prewet liquid, remaining on the surface of a developing roller and separating liquids subject to recycling for the liquid developer and the prewet liquid.

SOLUTION: A prewet device 13 coats the surface of a photoreceptor 10 with silicone oil having a specific viscosity. The developer is supplied to a developing device 14, in such a manner that the developer is carried from a toner puddle, while spreading thin, by an applicator roller. Thus, a toner layer is formed on the developing roller. Then, the positively charged toner is supplied to the photoreceptor 10, in accordance with the electric field between the developing roller and the photoreceptor 10, so that the toner is stuck to the exposed part of the charged photoreceptor 10. The liquid mixture of the liquid developer and the prewet liquid remaining on the surface of the developing roller is recovered by a recovering means and the liquids subject to recycling for the liquid developer and the prewet liquid are separated from the liquid mixture recovered by the recovering means by a separating means.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-65294

(43)公開日 平成11年(1999)3月5日

(51) Int.Cl.⁶

G 03 G 15/10

識別記号

112

F I

G 03 G 15/10

112

審査請求 未請求 請求項の数12 O.L (全 21 頁)

(21)出願番号 特願平9-230136

(22)出願日 平成9年(1997)8月27日

(71)出願人 000136136

株式会社ピーエフユー

石川県河北郡宇ノ気町字宇野気又98番地の
2

(72)発明者 中島 優

石川県河北郡宇ノ気町字宇野気又98番地の
2 株式会社ピーエフユー内

(72)発明者 稲本 彰彦

石川県河北郡宇ノ気町字宇野気又98番地の
2 株式会社ピーエフユー内

(74)代理人 弁理士 森田 寛 (外1名)

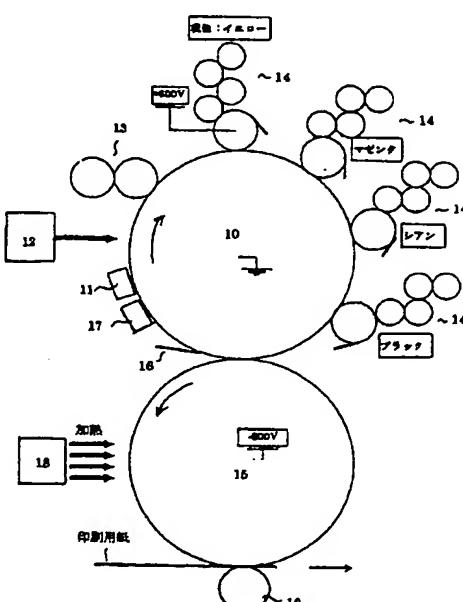
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 湿式電子写真装置

(57)【要約】

【課題】本発明は、不揮発性を示す高粘度で高濃度の液体トナーを用いる構成を探るときにとって、液体トナーのリサイクル機能を持つ新たな湿式電子写真装置を提供し、また、本発明は、このような液体トナーのリサイクル機能を組み合わせるのに適したプリウェット液塗布機能、現像機能、現像ローラへの現像液塗布機能、中間転写及びそのための加熱機能を持つ新たな湿式電子写真装置の提供を目的とする。

【解決手段】本発明は、前記現像ローラの表面に残存する液体現像液及びプリウェット液の混合液を回収する回収手段を備えている。また、該回収手段の回収する混合液から、液体現像液の再生対象となる液と、プリウェット液の再生対象となる液とを分離する分離手段とを備えている。これによってリサイクル機能を実現する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 不揮発性を示す高粘度で高濃度の液体トナーを液体現像液として用いる湿式電子写真装置であつて、

静電潜像の形成される画像支持体と、

前記画像支持体の表面に、液体現像液の液体と同一種類で構成されるプリウェット液の膜を塗布するプリウェット液塗布手段と、

前記画像支持体上のプリウェット液の膜との2層構造を維持するように前記画像支持体上に接触して液体現像液を供給し、かつ前記画像支持体との間に生成される電界に応じて、該液体現像液のトナー粒子を前記画像支持体に付着させる現像ローラと、

接続する複数の回転ローラから構成されて、供給される液体現像液を該回転ローラで引き延ばしつつ表面に塗布しながら搬送して、前記現像ローラに当接する最終段の回転ローラの表面に塗布される液体現像液の膜を、前記現像ローラの前記当接面に塗布する現像液塗布手段と、前記現像ローラの表面に残存する液体現像液及びプリウェット液の混合液を回収する回収手段と、

前記回収手段の回収する混合液から、液体現像液の再生対象となる液と、プリウェット液の再生対象となる液とを分離する分離手段とを備えることを、

特徴とする湿式電子写真装置。

【請求項2】 請求項1記載の湿式電子写真装置において、

前記プリウェット液塗布手段が、前記感光体に対向して配設されて、前記画像支持体に対して、プリウェット液を画像支持体の長手方向に列状に噴霧することにより、該プリウェット液の膜を上記画像支持体の表面に塗布する噴霧手段により構成されることを、

特徴とする湿式電子写真装置。

【請求項3】 請求項1記載の湿式電子写真装置において、

前記プリウェット液塗布手段が、高絶縁性を有するとともに前記画像支持体に当接しつつ回転する第1のローラと、該第1のローラに当接しつつ回転する第2のローラとを備え、この第1のローラと第2のローラの接触状態を調整し、かつこの第1のローラと第2のローラの接触部に常にプリウェット液の液溜まりができるほど十分にプリウェット液を供給することにより、この2つのローラの接触部を通過するプリウェット液の膜を前記画像支持体の表面に一定厚さにして塗布するものであることを、

特徴とする湿式電子写真装置。

【請求項4】 請求項1記載の湿式電子写真装置において、

前記プリウェット液塗布手段が、高絶縁性を有するとともに前記画像支持体に当接しつつ回転するローラと、該回転するローラに供給されるプリウェット液の供給量を

制御することで、画像支持体に塗布するプリウェット液の膜厚を制御する制御手段とを有することを、特徴とする湿式電子写真装置。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれかに記載の湿式電子写真装置において、

前記現像ローラが、電界印加のための導電性及び弾性を有するとともに、前記画像支持体の長さと概略同一の長さを有して、静止時には、前記画像支持体と接触し、回転時には、該弾性と、表面に塗布される液体現像液の粘度と、前記画像支持体上のプリウェット液の粘度とに従い前記画像支持体と非接触に当接して回転しつつ液体現像液を前記画像支持体上に供給し、前記画像支持体との間に生成される電界に応じて、該液体現像液のトナー粒子を前記画像支持体に付着させることを、特徴とする湿式電子写真装置。

【請求項6】 請求項1ないし4のいずれかに記載の湿式電子写真装置において、

前記現像ローラが、電界印加のための導電性及び剛性を有するとともに、前記画像支持体の長さと概略同一の長さを有し、前記画像支持体に当接しつつ回転して液体現像液を前記画像支持体上に供給し、かつ前記画像支持体との間に生成される電界に応じて、該液体現像液のトナー粒子を前記画像支持体に付着させ、そして、

前記現像ローラの受ける反発力に応じて、前記現像ローラを前記画像支持体に押圧する押圧手段を備えることを、特徴とする湿式電子写真装置。

【請求項7】 請求項1ないし6のいずれかに記載の湿式電子写真装置において、

前記現像液塗布手段が、接続する複数の回転ローラから構成されて、供給される液体現像液を該回転ローラで引き延ばしつつ表面に塗布しながら搬送していくとともに、上記現像ローラに当接する最終段の回転ローラにバイアス電圧が供給され、該バイアス電圧により上記現像ローラとの間に生成される電界に応じて、該最終段回転ローラの表面に塗布される液体現像液の膜を、上記現像ローラの上記当接面に塗布することを、特徴とする湿式電子写真装置。

【請求項8】 請求項1ないし6のいずれかに記載の湿式電子写真装置において、

前記現像液塗布手段が、接続する複数の回転ローラから構成されて、供給される液体現像液を該回転ローラで引き延ばしつつ表面に塗布しながら搬送していくとともに、液体現像液の搬送量を調整する手段を有して、最終段回転ローラの表面に塗布される液体現像液の膜を、上記現像ローラの面に均一に塗布することを、特徴とする湿式電子写真装置。

【請求項9】 請求項1ないし8のいずれかに記載の湿式電子写真装置において、

前記画像支持体に付着するトナー粒子を、前記画像支持

体との間に生成される電界に応じて転写する中間転写体と、

前記中間転写体に当接しつつ回転して、印刷媒体を前記中間転写体に加圧しながら搬送する加圧ローラと、

前記加圧ローラに接触する前の位置で、前記中間転写体の表面を部分的に加熱する加熱手段とを備えることを、特徴とする湿式電子写真装置。

【請求項10】 請求項1記載の湿式電子写真装置において、

前記回収手段は、前記現像ローラに当接して、該現像ローラとは逆回転に回転する搔き取りローラを備えることを、

特徴とする湿式電子写真装置。

【請求項11】 請求項1又は10記載の湿式電子写真装置において、

前記分離手段は、前記回収手段の回収する混合液に電界を印加することで分離処理を実行することを、

特徴とする湿式電子写真装置。

【請求項12】 請求項1又は10記載の湿式電子写真装置において、

前記分離手段は、前記回収手段の回収する混合液を沈殿させることで分離処理を実行することを、

特徴とする湿式電子写真装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、不揮発性を示す高粘度で高濃度の液体トナーを用いる湿式電子写真装置に関し、特に、液体トナーのリサイクル機能を持つ湿式電子写真装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 感光体（感光ドラム）に静電潜像を生成し、それにトナーを付着させて、紙などに転写して定着する電子写真装置では、粉体トナーを用いる乾式のものが広く用いられている。

【0003】 しかし、粉体トナーは、トナーが飛散するという問題点があるとともに、トナー粒子が7~10μmと大きいことから解像度が悪いという問題点がある。そこで、高い解像度が必要となる場合には、液体トナーを用いる湿式のものが用いられる。液体トナーは、トナー粒子が1μm程度と小さいとともに、帶電量が大きいことでトナー画像の乱れが起きにくく、高い解像度を実現できるからである。

【0004】 従来の湿式の電子写真装置では、現像液として、有機溶剤にトナーを1~2%の割合で混ぜた低粘度の液体トナーを用いていた。しかしながら、このような現像液は、人体に危害を与える有機溶剤を用いるとともに、トナー濃度が低いことでそれを大量に用いることから、環境問題を引き起こすという大きな問題点をかかえていた。

【0005】 このようなことを背景にして、国際公開番

50

号「WO 95/08792」で、シリコンオイルなどに高濃度のトナーを分散させることで構成される高粘度で高濃度の現像液を用いる湿式の電子写真装置の発明が開示された。

【0006】 この液体トナーを用いると、人体に危害を与えるという問題点が発生しないとともに、トナー濃度が高いことから、大量の現像液を使用しないで済むという利点がある。

【0007】 このような不揮発性を示す高粘度で高濃度の液体トナーを用いる場合、液体トナーをリサイクルしていくという機能を備えると、非常に便利なものとなる。一般に、粉体トナーを用いる乾式の電子写真装置では、粉体トナーをリサイクルするという考え方はない。粉体トナーは希釈されることはないからである。すなわち、乾式の電子写真装置では、現像ローラに対して、ブレードを使って摩擦帶電しつつ粉体トナーを供給することで、感光体にトナーを供給していくとともに、感光体に転写された現像ローラ部分に対して粉体トナーを補給していくという処理を行うだけである。

【0008】 これに対して、液体トナーを用いる湿式の電子写真装置では、液体トナーが希釈されることから、液体トナーをリサイクルするという考え方がでてくる。しかるに、有機溶剤にトナーを1~2%の割合で混ぜた低粘度の液体トナーを用いる湿式の電子写真装置では、有機溶剤をリサイクルするという考え方はあるが、液体トナーそのものをリサイクルするという考え方はない。この液体トナーは、トナー濃度が低いことで、感光体に対して大量に噴射させるような形態で供給する構成を探っており、これから、有機溶剤をリサイクルして、それに対して液体トナーを補充していくという構成を探るものはあっても、液体トナーそのものは回収できないからである。

【0009】 従って、国際公開番号「WO 95/08792」でも、従来技術の延長に従って、液体トナーをリサイクルしていくという構成は探っていない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、シリコンオイルなどに高濃度のトナーを分散させることで構成される高粘度で高濃度の液体トナーは、従来の湿式の電子写真装置で用いられている液体トナーとは全く別の性質を持つことから、これまでとは異なって、液体トナーをリサイクルしていくという考え方を導入できる。

【0011】 この場合、高粘度で高濃度であるという特徴を利用して、そのリサイクル方法を実現していく必要がある。本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであって、不揮発性を示す高粘度で高濃度の液体トナーを用いる構成を探るときには、液体トナーのリサイクル機能を持つ新たな湿式電子写真装置の提供を目的とする。

【0012】 また、本発明は、不揮発性を示す高粘度で

5

高濃度の液体トナーを用いる構成を探るときにあって、このような液体トナーのリサイクル機能を組み合わせるのに適したプリウエット液塗布機能、現像機能、現像ローラへの現像液塗布機能、中間転写及びそのための加熱ローラへの現像液塗布機能、中間転写及びそのための加熱機能を持つ新たな湿式電子写真装置の提供を目的とする。

【0013】即ち、プリウエット機能について；従来技術において用いられていた多孔質のスポンジは、プリウエット液の保持性には優れているものの、絶縁性が十分高いとは言えず、これから、従来技術に従っていると、感光体を露光した後に、プリウエット液を塗布するという構成を探っているときに、絶縁性の十分でない多孔質のスポンジが感光体に接触することで、感光体に形成されている静電潜像を乱してしまうという問題点があつた。本発明は、不揮発性を示す高粘度で高濃度の液体トナーを用いる構成を探るときにあって、感光体にプリウエット液の膜を塗布するときに、そのプリウエット液を感光体の全面に安定して塗布できるようにすることを目的とする。

【0014】現像機能及び現像液塗布機能について；不揮発性を示す高粘度で高濃度の液体トナーを用いる場合、プリウエット処理を行っても、トナーの付着されるこのない感光体の静電潜像の非露光部分に、トナーが付着されることで、画像ノイズが発生してしまうという問題点があった。

【0015】この問題点について具体的に説明するならば、図2に示すように、液体トナーをアプリケータローラ140を使ってトナー溜まりから薄く延ばしながら搬送していくことで現像ローラ141にトナー層を形成して、感光体との間の電界に従って、帯電しているそのトナーを感光体の露光部分に付着させていく現像装置を考える。

【0016】このとき、現像ローラとアプリケータローラのニップ部分では、トナー層は双方のローラからの圧縮圧力を受けるが、ニップ出口に来ると、その圧縮圧力は解放され、このとき、高粘度特性に従い、トナー自体は解放され、このとき、高粘度特性に従い、トナー自体の粘性とローラ表面への粘着力によって引っ張り力を受けることで、双方にちぎれるように分離し、その際に周辺部のトナーを巻き込んでいくので、図12に示すように、細かなすじ状のむら（凹凸）が現像ローラに残ってしまうことになる。その結果、図13に示すように、そのすじ状の凸部によりプリウエット層が突き破られ、感光体の表面に到達することで非露光部分にノイズが発生することになる。また、露光部分についても、この不均一層が露光部分に現れ、これにより良好な画像が得られないことになる。このように、従来技術に従っていると、トナーの付着されることのない感光体の静電潜像の非露光部分にも、トナーが付着されることで、画像ノイズが発生してしまうという問題点があった。

【0017】本発明は、不揮発性を示す高粘度で高濃度

の液体トナーを用いる構成を探るときにあって、感光体に塗布されるプリウエット層を破壊することなく、感光体に対して液体トナーを安定に供給できること、及び現像ローラに均一な現像液を塗布できるようにすることを目的とする。

【0018】中間転写及び加熱機能について；カラー画像を扱うときには、感光体に付着されるトナーを中間転写体に転写させ、中間転写体を加熱することでそのトナーを溶融させて印刷媒体に定着させていくという方法を探ることになる。この方法に従ってトナーを印刷媒体に定着させる構成を探る場合、図34の従来構成に示されるように、中間転写体として中空の金属ドラムで構成される中間転写ローラを用意して、その中空部分にハロゲンヒーターを配置することで中間転写体全体を加熱する構成を探っていた。しかしながら、この構成に従うと、表面が常時高温の中間転写体の熱が感光体に伝達することで、感光体に悪影響を与えるという問題点がある。しかるに、シリコンオイルなどに高濃度のトナーを分散させることで構成される高粘度で高濃度の現像液を用いる場合には、トナー粒子が小さいことでトナーの熱容量が小さくなることから、従来とは異なった中間転写体の加熱方法が実現可能であり、これにより、感光体に熱影響を与えないようにできる可能性がある。本発明は、不揮発性を示す高粘度で高濃度の液体トナーを用いる構成を探るときにあって、中間転写体を用いるときに、感光体に熱影響を与えない、中間転写体に転写されたトナーを効率的に加熱溶融できるようにすることを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】図1に、本発明の湿式電子写真装置の全体構成が示されている。感光体10は、帯電装置11により約700Vに帯電させられた後、露光装置12によって露光されて、露光部分の電位が約100Vとなる静電潜像が形成される。

【0020】プリウエット装置13は、2.5cSt程度の粘度を持つシリコンオイルを4~5μmの厚さで感光体10の表面に塗布する。現像装置14は、イエロー/マゼンタ/シアン/ブラックに対応付けて設けられ、感光体に対してバイアスされて、トナー粘度が400~4000mPa·sで、キャリア粘度が20cStを持つ、不揮発性を示す高粘度で高濃度の液体トナーを液体現像液として用いる。この現像液の供給は、アプリケータローラによって、トナー溜まりから薄く延ばしながら搬送していくことでおこなわれ、それによって、現像ローラに2~3μmの厚さのトナー層が形成され、次に、正に帯電しているそのトナーを感光体10との間の電界に従って、感光体10に供給することで、約100Vに帯電されている感光体10の露光部分にトナーを付着させる。

【0021】そして、回収手段が前記現像ローラの表面に残存する液体現像液及びプリウエット液の混合液を回

収し、分離手段が前記回収手段の回収する混合液から、液体現像液の再生対象となる液と、プリウェット液の再生対象となる液とを分離する。

【0022】中間転写体15は、約-800Vにバイアスされて、感光体10との間の電界に従って、感光体10に付着されたトナーを、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの順に転写する。加圧ローラ19は、加熱装置18により溶融された中間転写体15のトナーを印刷媒体に定着させる。加熱装置18は、加圧ローラ19に接触する前の位置で、中間転写体15の表面を部分的に加熱する。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、実施の形態に従って本発明を詳細に説明する。なお、本発明は、不揮発性を示す高粘度で高濃度の液体トナーを液体現像液として用いるものであるが、液体トナーは、液体キャリア（オイル）中に顔料などのトナー粒子を分散させたものである。

【0024】図1に、本発明を具備する湿式電子写真装置の全体構成を図示する。この図に示すように、本発明の湿式電子写真装置は、感光体10と、帯電装置11と、露光装置12と、プリウェット装置13と、現像装置14と、中間転写体15と、ブレード16と、除電装置17と、加熱装置18と、加圧ローラ19とを備える。

【0025】帯電装置11は、感光体10を約700Vに帯電させる。露光装置12は、780nmの波長を持つレーザ光を使って感光体10を露光することで、露光部分の電位が約100Vとなる静電潜像を感光体10に形成する。

【0026】プリウェット装置13は、2.5cSt程度の粘度を持つシリコンオイルを4~5μmの厚さで感光体10の表面に塗布する。ここで、プリウェット装置13は、露光装置12により実行される露光処理の前でプリウェット処理を実行することもあるが、露光処理の後でプリウェット処理を実行することもある。

【0027】現像装置14は、イエロー/マゼンタ/シアン/ブラックに対応付けて設けられ、約400Vにバイアスされて、図2に示すように、トナー粘度が400~4000mPa·sで、キャリア粘度が20cStを持つ液体トナーを、アプリケータローラ140を使ってトナー溜まりから薄く延ばしながら搬送していくことで現像ローラ141に2~3μmの厚さのトナー層を形成して、感光体10との間の電界に従って、正に帯電しているそのトナーを感光体10に供給することで、約100Vに帯電される感光体10の露光部分にトナーを付着させる。

【0028】プリウェット装置13の塗布するプリウェット層に従って、図3に示すように、感光体10の非露光部分には、トナーが付着されることが防止できるようになる。

【0029】中間転写体15は、約-800Vにバイアスされて、感光体10との間の電界に従って、感光体10に付着されたトナーを転写する。この中間転写体15は、先ず最初に、感光体10に付着されるイエローのトナーを転写し、続いて、感光体10に付着されるマゼンタのトナーを転写し、続いて、感光体10に付着されるシアンのトナーを転写し、続いて、感光体10に付着されるブラックのトナーを転写することになる。

【0030】ブレード16は、感光体10に残存するトナーやプリウェット液を取り除く。除電装置17は、感光体10を除電する。加熱装置18は、中間転写体15の表面を加熱することで中間転写体15に付着されるトナーを溶融する。加圧ローラ19は、加熱装置18により溶融された中間転写体15のトナーを印刷媒体に定着させる。このように、加熱装置18及び加圧ローラ19を使い、印刷媒体を加熱しないで、中間転写体15に付着されるトナーを溶融して印刷媒体に定着させる構成を探ることから、紙以外の印刷媒体も取り扱えることになる。

【0031】以下、各機能についてさらに詳細に説明する。「プリウェット機能」について本発明のように、400~4000mPa·sのような高い粘度を持つ液体トナーの現像液を用いる場合には、上述したように、現像の際のトナーのかぶりを防止する等画像品質向上のために、感光体10の非露光部分にトナーが付着されるのを防ぎ、予め離型性を持たせる目的で、感光体10の表面にプリウェット層を塗布する構成を探って、現像ローラ141を、そのプリウェット層を破壊しない程度の接触圧力で感光体10に接触させる構成を探ることになる。

【0032】このように、プリウェット液は、感光体10上に均一に、薄層にして、塗布される絶縁性のオイルであるが、通常、液体トナーに用いられるキャリア剤と同一の液体が使用される。例えば、プリウェット液として、液体トナーのシリコンオイルと同一のシリコンオイルであるが、粘度は低い2.5cSt程度を有するものが用いられ、4~5μmの厚さで感光体10の表面に塗布される。

【0033】図4は、プリウェット液塗布構成の一例を示している。複数の液体噴霧ノズル31が、感光ドラム10の表面に面して軸方向に一列に、感光ドラム10とは非接触に配置されている。プリウェット液は、その貯蔵タンク33からポンプ32により汲み上げられて感光ドラム10の表面上に軸方向に一列に噴霧（スプレー）される。これによって、プリウェット液は、均一にして、かつ薄層にして塗布することができる。

【0034】前述したように、帯電装置11により帯電し、露光装置12により感光体10を露光して、静電潜像を感光体10に形成した後に、プリウェット装置13により、プリウェット液が塗布される。この非接触方式

の利点は、非接触である故に、帯電した静電潜像を乱さないということである。

【0035】図5は、感光ドラム10と接触してプリウエット液を塗布する別の構成を例示している。プリウエット液供給構成は、感光ドラム10に接触して従動回転するローラ1、及びさらにローラ1に従動回転するローラ2から構成される。プリウエット液は、ローラ1とローラ2の間にプリウエット液溜まりができる程度に適量、別途のポンプ等の手段を用いて連続的に滴下される。この滴下されたプリウエット液は、ローラ1及びローラ2の回転を通して、感光ドラム10表面上に塗布される。

【0036】この際、ローラ1とローラ2の間には、図示したように適量のプリウエット液(PW)溜まりがあるために、両ローラ間を通過するプリウエット液は一定量であり、この一定量のプリウエット液の層厚を t とすると、この層厚 t は、ローラ1に $a t$ で、ローラ2に $(1-a)t$ の一定割合で、分配されることになる。このように、ローラ1によって感光ドラム10に運ばれるプリウエット液は、一定量($a t$)であるから、これは全て感光体10とローラ1の間を通過させるべきであり、言い換えると、感光ドラム10とローラ1の接触入口部分に液溜まりを形成する必要はない。

【0037】ローラ1とローラ2の間を通過するプリウエット液量は、ローラ1とローラ2の間の付圧、或いは付き当量等の接触状態、即ち、ローラ1とローラ2の取付位置の調整によって、或いはローラ硬度を調整することによって調整することができる。ローラ1とローラ2の接触部通過後のローラ1上のプリウエット液が全て感光ドラム10とローラ1の接触部を通過できるようにするために、ローラ1に比較的硬度の低いものを用いる。またローラ1とローラ2の間に適量のプリウエット液を通過させるために、硬度の低いローラ1に接触するローラ2には、比較的硬度の高いものを用いる。例え*

感光ドラム上の帯電、露光電位の測定結果

測定条件

電位は表面電位計で測定

感光ドラム: $\phi 150$ 、A-Si、ドラム周速(250 mm/s)

ローラ2: E P D Mゴムローラ

ローラ1: 高い絶縁性のローラとして、

ウレタン発砲ローラ、体積抵抗値 $10^{11} \Omega \text{ cm}$

低い絶縁性のローラとして、

ウレタン発砲ローラ、体積抵抗値 $10^4 \Omega \text{ cm}$

* ば、ローラ1に絶縁性のゴムであるE P D M (J I S-A硬度30度)を、ローラ2にエボナイト (J I S-A硬度90度以上)を用いることができる。

【0038】また、ローラ1の別の例として、ローラ1をウレタンスポンジにより構成し、その表面を厚さ20 μm 程度のポリイミドフィルムで被覆したものを用いることができる。ポリイミドフィルムの表面粗さは、Rz 0.2程度がほしい。

【0039】図6は、ローラ2の別の構成を説明するための図である。図6の左側の図は、ローラ2の表面粗さを小さくした場合であり、右側の図は、表面粗さを粗くした場合を示している。図示したように、ローラ2の表面粗さを調整し、その表面凹凸のくぼみに保持されるプリウエット液量を調整して、ローラ1とローラ2の間の接触部を通過するプリウエット液の量を制御することができる。そして、例えば、ローラ2の表面粗さをRz 1.0程度に粗くして、接触部を通過する量を多くしたときには、ローラ1によって最終的に感光体10に運ばれる量が多くなり、また、例えばローラ2の表面粗さをRz 1.0程度にして、通過量を少なくしたときには、感光体10に運ばれる量は少なくなる。これに対して、ローラ1には、層厚のムラを少なくするため、表面粗さの小さいRz 1程度以下の素材が用いられる。

【0040】以下の表1は、ローラ1として高い絶縁性のものを用いて測定した感光体ドラム上の帯電、露光電位であり、比較のために、プリウエット無しの場合、及び低い絶縁性のローラを用いた場合を示している。感光ドラムは、帯電、露光した後、プリウエットされる。このプリウエットの際に、プリウエット前の帯電、露光電位が維持されることが望ましい。下記表1に見られるように、高い絶縁性のローラを用いた場合、測定結果に現れるような電位の低下は認められなかった。

【0041】

【表1】

	帯電電位	露光電位
プリウエット無しの場合	約500V	約180V
低い絶縁性のローラでプリウエット	約400V	約130V
高い絶縁性のローラでプリウエット	約500V	約180V

プリウエットの塗布量は、使用される液体トナーの、特にその帯電性、或いは移動度に応じて最適に調整する必要がある。プリウエット液塗布手段が、感光ドラム10にローラを接触させて行うタイプのものである場合、ローラの感光ドラム10への付圧力を変化させることによりプリウエットの塗布量を調整することができる。この付圧力の変更は、ローラを感光ドラム10に対して移動させるパルスモータの送り量を変えることにより行うことができる。また、このような構成は、ローラの退避機構をも兼ねることができ、プリウエット塗布の不要時にはローラを感光ドラム10から退避させることができる。

【0042】図7は、プリウエット制御の概念を示すブロック図である。プリウエット制御手段60は、用紙サイズを検出し、それに応じて、プリウエット塗布を行うために、プリウエットローラ接触・退避手段63を制御する。また、プリウエット制御手段60は、色毎にプリウエット層厚を調整するために、現在進行中のトナー色を検出し、かつ色毎に設定されているプリウエット付き当量に基づき、プリウエット付き当量変更手段61を制御する。さらに、プリウエット制御手段60は、色毎に、プリウエットの周速を変化させ、プリウエット層厚を調整するために、現在進行中のトナー色を検出し、かつ色毎に設定されているプリウエットローラ回転数に基づき、プリウエットローラ回転手段62を制御する。

【0043】図8は、このような退避機構を制御する動作のフローチャートを示している。仮に感光ドラムの全面がA3の用紙に対応しているとしたときに、例えばA4の用紙に印刷する場合、感光ドラムへのプリウエット液の塗布は、その全面ではなく、A4の用紙に対応する面積のみに行えば十分である。図8は、このような観点で、紙サイズに応じてプリウエットローラの退避タイミングを変更し、余分な領域へのプリウエット塗布をなくす動作を示している。

【0044】ステップ1で、印字シーケンスがスタートする。ステップ2において、用紙サイズをチェックし、その用紙サイズに対応したターゲットを設定すると共に、ビームディテクタ(BD)カウンタをリセットする。ステップ3において、プリウエットローラを感光ドラムに接触させる。ステップ4において、プリウエットローラの回転について更新されるBDカウンタの内容と

10 設定したターゲットを比較し、不一致の場合はループし、一致するときは、ステップ5において、プリウエットローラが設定したターゲット位置に達したと判断してプリウエットローラを退避させる。

【0045】図9は、プリウエットローラの感光ドラム10への付き当量を変化させて、膜厚を変える動作のフローチャートである。トナーの色の違いに応じてトナーの粘度、移動度、導電性が変化する。それに伴い、プリウエット層の膜厚を制御する必要がある。例えば、トナー粘度が、イエロー／マゼンタ／シアン／ブラックの順に低くなる場合、プリウエット層の膜厚もその順に薄くしなければならない。この膜厚の制御は、プリウエットローラを感光ドラム10に対して移動させ、感光ドラム10に対する付き当量を変化させるパルスモータの送りパルス数を変化させることにより行うことができる。

【0046】図9のステップ6において、各色($i = 1 \sim 4$)毎のプリウエット付き当量を設定し、それに対応するパルスモータ送りパルス数 L_i を設定する。ステップ7において、印字シーケンスをスタートする。ステップ8において、最初は1番目の色の印字をするための露光を開始する。ステップ9において、プリウエットローラを感光ドラム10に接触させるパルスモータを、前記の設定された L_i パルス分回転させる。ステップ10において、 i 番目(最初は1番目)の色の露光を終了する。ステップ11において、プリウエットローラを退避させる。ステップ12においては、全ての色について完了したかどうかを判断するために、 i をインクリメントし、これが、4つの色の4を越えたかどうかを判断する。もし完了していないときには、ステップ8に戻り、次の色の印字のための露光を開始する。もし全ての色について完了しているときは、ステップ13に進み、印字シーケンスを終了する。

【0047】図10は、膜厚を制御するために、プリウエットローラの感光ドラム10に対する周速差を変化させる動作のフローチャートである。プリウエットの周速を変化させることにより、感光ドラム10との間に周速差を生じさせ、これによって塗布量を変えることができる。

【0048】図10のステップ14において、各色毎にプリウエットローラの回転数を設定する。ステップ15

50

において、印字シーケンスをスタートする。ステップ16において、 i 番目（最初は1番目）の色の印字をするための露光を開始する。ステップ17において、プリウエットローラ回転数を R_i に変更する。ステップ18において、プリウエットローラを感光ドラム10に接触させる。ステップ19において、 i 番目の色の露光を終了する。ステップ20において、プリウエットローラを退避させる。ステップ21において、全ての色について完了したかどうかを判断するために、 i をインクリメントし、4つの色の4と比較し、これを越えたかどうかを判断する。もし、4つの色の全てを完了していないならば、ステップ16に戻り、次の色の印字をするための露光を開始する。もし全ての色について完了しているならば、ステップ22に進み、この印字シーケンスを終了する。

【0049】図11は、膜厚を制御するために、プリウエットポンプの回転数を変化させる動作のフローチャートである。プリウエットローラへのプリウエット液供給量を変化させることにより、プリウエットローラへのプリウエット液供給量を変えて、これによって塗布量を変えることができる。この例は、2つのローラの接触状態を利用して通過するプリウエット液流量を制御するのではなく、ポンプ等のプリウエット液供給量制御手段を利用するものである。

【0050】図11のステップ23において、各色毎にプリウエットポンプの回転数 P_i を設定する。ステップ24において、印字シーケンスをスタートする。ステップ25において、 i 番目の色の印字をするための露光を開始する。ステップ26において、プリウエットポンプ回転数を P_i に変更する。ステップ27において、プリウエットローラを接触させる。ステップ28において、 i 番目の色の露光を終了する。ステップ29において、プリウエットローラを退避する。ステップ30において、全ての色について完了したかどうかを判断するために、 i をインクリメントし、4つの色の4と比較し、これを越えたかどうかを判断する。もし、4つの色の全てを完了していないならば、ステップ25に戻り、次の色の印字をするための露光を開始する。もし全ての色について完了しているならば、ステップ31に進み、この印字シーケンスを終了する。

【0051】「現像機能」について

本発明のように、400~4000mPa·Sのような高い粘度を持つ液体トナーの現像液を用いる場合には、上述したように、感光体10の非露光部分にトナーが付着されるのを防ぐために、予め離型性を持たせる目的で、感光体10の表面に液体トナーのシリコンオイルよりも低い粘度を持つシリコンオイルをプリウエット層として塗布する構成を探って、現像ローラ141を、そのプリウエット層を破壊しない程度の接触圧力で感光体10に接触させる構成を探ることになる。

【0052】これから、現像装置14は、感光ドラム10と現像ローラ141の回転によって運ばれる液体トナーとプリウエット液の量が、感光ドラム10と現像ローラ141との間の接触部分を通過できるようにする必要がある。また、現像ローラ141の硬度は、あまり大きなものであってはならない。具体的な数値で示すならば、JIS-A硬度測定で60度以下であることが好ましい。現像ローラ141の硬度が低くなるほど、液体トナーとプリウエット液の通過可能量は増加し、この点からすると、スポンジなどのようなものを用いることが好ましい。

【0053】一方、現像ローラ141の外形寸法精度や回転時の振れ精度は、高いほど液体層にかかる圧力が一定に保たれることから好ましいが、硬度が低くなると加工精度の向上は困難である。現像ローラ141の硬度と、現像ローラ141の外形精度をバランスさせる必要がある。

【0054】なお、現像ローラ141の回転速度が大きくなるほど液体の通過量は増加し、圧力条件は緩和されるが、液体トナーに働く電界の印加時間は減少し、トナーの移動に必要となる時間が不足することになるので、自ずと制限がある。また、現像ローラ141の径が大きいほど液体の通過量は増加し、圧力条件は緩和されるが、外形精度の維持が困難となるので、自ずと制限がある。

【0055】更に、高粘度故に、現像ローラ141に塗布されるトナー層の表面が均一な平面でなく、凹凸が存在することが起こり得るが、このようなことが起こると、図13に示すように、その凸部によりプリウエット層が突き破られ、感光ドラム10の表面に到達することで非露光部分のノイズとなる。また、露光部分についても、この不均一層が画像部に現れ、これにより良好な画像が得られない。これから、現像ローラ141の表面全体への安定したトナー量の塗布を構築していく必要がある。

【0056】本発明は、現像ローラとして、弾性を有するソフトローラ、好ましくは硬度60°以下（JIS A）のものを用いる。このため、静止時にはドラムとローラは接触しているが（ギャップ0）、ドラムの回転に伴い、液体の粘性によって、ドラムとローラは、ドラムの回転速度に応じた浮力を受け、弾性ローラが弾性に応じた変形を生じ、結果としてドラムローラ間にギャップが生じる。これによって、一定厚さのトナー層を形成することができる。

【0057】図14は、このような弾性ローラの一例である。図示したように、芯金のまわりにスポンジロールをベースとして、表面にフィルムチューブを被せた構造を有している。さらに、現像ローラは、電界が印加されることになるが、そのために、スポンジロール及びフィルムチューブはそれぞれ導電性にされ、好ましくは、そ

それぞれ $10^4 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ にされる。例えば、導電性スponジとして、ブリヂストン製EPT-51（アスカーフ硬度68°）を、また表面フィルムチューブとして、導電性PFAチューブ（厚さ30ミクロン）を用いることができる。このような現像ローラの大きさの一例としては、図示したように、直径が32mmであり、か*

* つその面長が220mmである。

【0058】下記の表は、このような現像ローラを用いて、液体通過量を測定したものである。なお、DC344は、ダウコーニング社製のシリコーンオイルである。

【0059】

【表2】

ローラ周速	液体	通過量
100mm/s	DC344 (2.5cSt) M-トナー (400mPa·s)	8g·m ² 20g/m ²
250mm/s	DC344 (2.5cSt) M-トナー (400mPa·s)	13g·m ² 20g/m ²

この測定結果が示すように、液体の単位面積当たりの通過量は、ローラ周速の増加に伴い大きくなっていることがわかる。

【0060】また、表面フィルムチューブの表面を粗く、例えばRz1~10にすることにより、粗くしたローラ表面凹凸の凹部にトナーを保持して搬送することができ、トナー吸着性を増すことができる。

【0061】さらに、弾性ローラとして、シリコーンゴムを用いることができる。このシリコーンゴムは、抵抗値が体積抵抗で $10^4 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 程度で、またその硬度は60度（JISA）以下で、機械的反発力に優れたものである。これのみで弾性ローラを構成することができるが、前記表面フィルムチューブと共に用いるのが好ましい。

【0062】図15は、このような現像ローラの別の例を示している。この現像ローラは、図示したように、その両側に、現像ローラと同軸にそれぞれスペーサローラを有している。このスペーサローラは、現像ローラと感光ドラム（OPCドラム）の間の間隔を一定に維持するために設けられるものであって、基本的に絶縁性でなければならない。これは、例えば、絶縁性の樹脂によって構成され、或いは精度を出すために金属表面に絶縁性樹脂層を設けて構成することができる。そして、例えば、直径32mmの現像ローラに対して、スペーサローラは直径31.8mmにすることができる、これによって、現像ローラは、食い込み量0.1mmでもって、感光ドラムに付き当て、ローラのニップ付圧を最適に維持することができる。以上に説明したものは、現像ローラとして、弾性ローラを用いるものであるが、図16或いは図17に示したものは、現像ローラとして、剛体ローラ又は任意の硬度のローラを用いるものである。図16に示した現像ローラは、ローラの自重によって付圧を与えていた。図示したように、一方の端で支持体に略水平方向に支持された回転アームの他方の端に現像ローラが取り付けられて、現像ローラの自重により感光ドラムに対して付圧を与えるものである。

【0063】また、図17は、自重に代えて、バネにより付圧を与えるものである。図示したように、一方の端で支持体に支持された回転アームの他方の端に現像ローラが取り付けられると共に、現像ローラを感光ドラムに押し付け偏倚させるように回転アームと支持体の間に付圧バネを取り付けるものである。

【0064】このように、自重又はバネにより現像ドラムを感光ドラムに対して押しつけることにより、前述した弾性を有する現像ローラと同様に、静止時には、現像ローラと感光ドラムは接触しているが、ドラムの回転に伴い、液体の粘性によって現像ローラと感光ドラムは、ドラムの回転速度に応じた浮力を受け、現像ローラは、現像ローラの自重、又はバネ力に釣り合ったギャップが生じるものである。これによって、所望の一定厚さのトナー層を形成することができる。

【0065】「現像液塗布機能」について

図18は、感光ドラム10に接触する現像ローラ①及びそれに現像液を供給する一連のアプリケータローラを示している。アプリケータローラは、現像ローラ①に当接するアプリケータ最終ローラ②と、それ以外に複数のローラから構成される。アプリケータローラの数は、ローラ②、ローラ③、ローラ④の三つが例示されているが、一般的には、現像ローラ①において、現像液が薄く、かつ一様に伸ばされるのに必要な適宜の数だけ備えられる。

【0066】図18において、ローラ①は、感光ドラム10上のブリウエット液の膜との2層構造を維持するように感光ドラム10上に接觸して液体現像液を供給し、かつ感光ドラム10との間の電界に従い、液体現像液の正に帯電しているトナー粒子を感光ドラム10に付着させる現像ローラである。ローラ②は、現像液搬送アプリケータローラの最終段ローラであり、現像ローラ①とアプリケータ最終段ローラ②の間のバイアス電界、例えば、図示したように、 $600 - 500 = 100 \text{ V}$ の電位差により、現像液のほとんどを現像ローラ①側に移動させることができる。このように、ローラ②によって現像

ローラ①に現像液を塗布し薄層を形成する場合、現像液の粘度、供給量、回転速度等のバランスで現像液の微少なムラ（スジ）が発生するが、前記のように、現像ローラ①と最終段ローラ②の間に電界を形成し、現像ローラ①にほとんどの現像液を塗布することにより、微少なムラ（スジ）を低減することができる。

【0067】図19は、このバイアス電圧の印加の作用を説明する図である。現像ローラとアプリケータ最終ローラとの間にバイアス電圧を印加し、両ローラのニップ部分に電界の力を与え、トナーパーティクル（固形粒子）の現像ローラ側への保持力・吸着力を高めることができあり、その結果、ニップ部出口部分で発生するすじ状のむらの発生を低減するものである。即ち、キャリアオイル中の分散する固形粒子（パーティクル）は各々が帶電電荷を保持した状態で分散しており、電気的な力を有効に利用することで、ニップ部出口での破壊分離の状態を変化させることが可能である。然るに、パーティクルが例えば+帶電の現像液であれば、現像ローラ側に-電位、アプリケータローラ側に+の電位を印加すること*

*とで、+のパーティクルを現像ローラ側に移動させ、現像ローラ側に強く引きつけておくことが可能であり、その結果、ニップ部出口付近で発生するトナーパーティクルを乱すことなく現像ローラ側に付着・塗布することができる。

【0068】以下に、電界印加による検証の結果を示す。表3は、現像ローラ上のトナー層の均一性を調べた結果である。見かけ粘度の異なる3つの現像剤について、平均トナー量を約 $1 \mu\text{m}$ に設定したとき、現像ローラ上のトナー層の厚さのばらつき（凹凸）を、アプリケータローラと現像ローラ間の電圧（ $V_a - V_d$ ）を変えて測定したものである。層厚さのばらつきは、見かけ粘度（キャリア剤の種類）に依存するものの、いずれの粘度の現像剤についても、電圧（ $V_a - V_d$ ）の上昇につれて減少することがわかる。この見かけ粘度とは、トナーパーティクルの含有濃度、パーティクルサイズ、顔料特性、キャリア粘度等により決まるものである。

【0069】

【表3】

実験1：現像ローラ上トナー層の均一性

	(V _a - V _d) 電圧				
	0 V	100 V	200 V	300 V	500 V
現像剤1	×	○	○	○	○
現像剤2	×	△	○	○	○
現像剤3	×	×	×	△	○

現像剤1 : 400 mPa·s

現像剤3 : 2000 mPa·s

○：現像ローラ上のピーク値が $3 \mu\text{m}$ 未満、△： $5 \mu\text{m}$ 未満、

×： $5 \mu\text{m}$ 以上

下記の表4は、同様に、電界印加による検証の結果であり、現像画質の品質（かぶり：不要なトナーの付着）を調べた結果である。実験1と同じ3つの現像剤について、画像品質（かぶり）の状態を、アプリケータローラと現像ローラ間の電圧（ $V_a - V_d$ ）を変えて測定した※

※ものである。画像品質は、見かけ粘度に依存するものの、いずれの粘度の現像剤についても、電圧（ $V_a - V_d$ ）の上昇につれて向上することがわかる。

【0070】

【表4】

実験2：現像画質の品質（かぶり）

	(V _a - V _d) 電圧				
	0 V	100 V	200 V	300 V	500 V
現像剤1	×	△	○	○	○
現像剤2	×	×	△	○	○
現像剤3	×	×	×	×	△

現像剤：実験1と同一

○：画像品質が良好、△：僅かにかぶりが観察される、

×：かぶりがひどい

下記の表5は、同様に、電界印加による検証の結果であり、実験1と同様にトナー層の均一性を調べた結果である。1つの現像剤について、平均トナー量毎に(1 μm、2 μm、3 μm)、現像ローラ上のトナー層の厚さのばらつき(凹凸)を、アプリケータローラと現像ローラ間の電圧(Va-Vd)を変えて測定したものであ *

*る。層厚さのばらつきは、現像剤の量(平均層厚さ)に依存するものの、いずれの平均層厚さについても、電圧(Va-Vd)の上昇につれて減少することがわかる。

【0071】

【表5】

実験3：現像剤の量(平均層厚さ)と均一性

	(Va-Vd) 電圧				
	0 V	100 V	200 V	300 V	500 V
1 μm	×	○	○	○	○
2 μm	×	×	△	○	○
3 μm	×	×	×	△	○

○：現像ローラ上のピーク値が3 μm未満、△：5 μm未満、
×：5 μm以上

上記のように、電圧の上昇につれて、トナー層の均一性、或いは画像品質は向上することがわかる。ただ、この電圧上限は、装置を全体的に見て、トナーに余計なストレスを与え、分散しているトナーが凝集したりしないように設定される。即ち、この現像ローラ①と最終段ローラ②の間の電界、及び後述の現像液搬送ローラ間に印加される電界は、いずれも感光ドラム10と現像ローラ①の間に形成される電界よりも小さく設定されているか、或いはその電界間を通過する時間が、例えばニップ部の長さを変えることにより、短く設定されている。このように構成することにより、分散しているトナーが凝集したりすることはない。

【0072】ローラ②は、現像液搬送最終段ローラであり、ローラ③から送られた現像液を広く伸ばし薄層にして、現像ローラ①の表面に塗布する。ローラ③は、現像液溜まり部43から、ローラ③とローラ④のニップ部で必要量の現像液を取り出す。ローラ③に対するローラ④の印加電圧の値及びその極性を調整することにより、そのローラ間の電界の大きさ及び方向を変えることができ、これによって、ローラ③側に供給される現像液の量をコントロールすることができる。

【0073】図18はまた、現像剤を回収し、再利用する構成を例示しているが、詳細は、リサイクル機能の説明において、後述する。図21は、2つのローラが接触した後、離れようとするローラのニップ部を示している。ローラの回転によりローラのニップ部が離れると、液体トナー自身の粘性と両ローラへの付着力とのバランスから液体トナー層中央で破壊分離されて層を形成する。このときちぎれる部分に集中しようとするキャリアオイルが、その周辺の液体トナーを集め込んでしまい、結果的に液体トナーの局部的な集中が起こり、現像

20 ローラ上に回転方向のすじとして存在してしまう。また、すじの間には液体トナーがほとんど付着していない状態となる。

【0074】このようなすじの発生は、液体トナーとローラの付着力を増やすことにより、液体トナーが引きづられることなく、すじが発生せず、均一に塗布することができる。これは、ローラとして、JISA90度以上のローラと60度以下のローラが組み合わせて、また、ローラ材質として、シリコーンゴム又は表面にシリコーン樹脂を塗布したローラを用いて、ローラ全体に液体トナーを均一に塗布することにより、達成することができる。このようなローラ硬度の調整の他に、ローラ間の圧力の調整、或いはローラ軸間距離の調整のような現像液搬送量調整手段によって、トナー量を調整することができ、それによって、すじの発生を抑えることができる。

【0075】液体トナーと各ローラのぬれ性をあげるために、ローラ、特にアプリケータ最終ローラの表面を、表面粗さ $Rz \geq 10 \mu m$ 以上のプラスチック処理を施すことができる。また、ローラ径が大きいと、引っ張り力が働く時間が長くなっている間にすじの間隔が大きくなる。それ故、アプリケータの最終ローラの径を小さく、好ましくは、20mm以下で、10mm以上にすることにより、液体トナー層を早い段階で引き離し、すじを小さくすることができる。

【0076】図20は、現像ローラ①に接触させて、現像ローラ①とは逆方向に回転させるリバースローラにより、層の均一化を行う方法を示している。アプリケータの最終ローラ②によって、現像ローラ①上にトナー層が形成された後、図示したようなリバースローラにより層の均一化を図ることができる。現像ローラ①とリバースローラの間に生じるずり速度(v4-v5)によってト

ナーのみかけ粘度が下がる。トナー層のすじはこのトナーのみかけ粘度に大きく影響し、粘度が低いほど均一な層が得られる。

【0077】より効果的にせん断力を与えるためにこのようなローラ間のすり速度を利用することができるが、アプリケータの最終ローラ②自体によってトナーのみかけ粘度を小さくすることは困難である。アプリケータ最終ローラ②は、トナーの搬送、供給の機能を有しているために、これをリバースローラとすることは難しい。図20は、現像ローラ①上に、トナー供給用のアプリケータ最終ローラ②とは別にリバースローラを設け、現像ローラ①の周速に対し、3倍以上の周速でリバースローラを回転させることにより、みかけ粘度を小さくし、すじの発生を抑え、均一な層を得るものである。

【0078】図22は、すり速度とトナーのみかけ粘度の関係を測定したものである。キャリア液として東レ・ダウコーニング社製のシリコーンオイルSH-2000-20cStを用い、樹脂と顔料からなる平均粒径0.6ないし0.7μmの粒子を重量比で20%wt分散させ*

*たシアントナー(PFU-C-001)及びマゼンタトナー(PFU-M-002)を用い、B型粘度計により測定した結果である。図示したように、すり速度(せん断力)を与えることにより急激に粘度は下がる。

【0079】下記表6のデータは、ローラ周速が速くなるにつれてすじの高さが小さくなることを示している。このデータは、直径40mmのローラ2本を組み合わせたアプリケータローラ対によりトナー層を形成させることにより得たものである。この時のローラ回転速度を周速で25mm/s, 125mm/s, 250mm/sと変えた時のすじの高さをエリクセン製の膜厚計で測定した。また、トナーは粘度400mPa·sと2000mPa·sである。その結果は、ローラ周速が速くなるにつれてすじの高さが小さくなることを示している。これは互いのローラ面がニップ部を通過して離れていく際の速度が速くなることによりトナーが早い段階でちぎれることによる。

【0080】

【表6】

回転速度	トナー粘度400 mPa·s すじ高さ (μm)	トナー粘度2000mPa·s すじ高さ (μm)
25mm/s	20	25以上
125mm/s	15	20
250mm/s	12	15

同様のことは、ローラ径を小さくすることによっても得られる。以下の表7のデータは、直径20mmの小さな径のローラ2本を組み合わせたアプリケータローラ対によりトナー層を形成させたときのすじの高さをエリクセン製の膜厚計で測定した結果である。上記表6のデータ※

※と比較するとわかるように、ローラ径を小さくすることにより、ローラ面の離れる速度は実質的に速くなり、すじの高さが低くなる。

【0081】

【表7】

回転速度	トナー粘度400 mPa·s すじ高さ (μm)	トナー粘度2000mPa·s すじ高さ (μm)
25mm/s	15	18以上
125mm/s	12	16
250mm/s	12	15

図20において、アプリケータの最終ローラ②、ローラ③、ローラ④及びローラ⑤は液体トナーを伝搬して、現像ローラ①の全体に液体トナーを広げるためのローラである。ローラ③とローラ④のニップ部手前に液体トナー溜まりを作ることができる。また、ローラ②とローラ③との間に周速差を持たせて、現像ローラ①上で十分な画像濃度が得られるだけのトナー量、好ましくは5~10μmに調整する。前述したことから明らかのように、アプリケータの各ローラの周速比を変えることにより、液体トナーのみかけ粘度を制御することができるから、液

体トナーの種類(イエロー/マゼンタ/シアン/ブラック)に応じて、このローラ②とローラ③の周速比を変えて、トナー供給量を調整することができる。

【0082】ローラ④とローラ⑤は、必要なだけの十分な液体トナーを供給するために、それらの硬度をローラ③の硬度よりも柔らかくする。また、最終ローラ②及び現像ローラ①は、表面を表面粗さ10μm以上のプラスチック処理したものを用いて、ぬれ性を上げ、すじの発生を抑える。これによって、粗くしたローラ表面凹凸の凹部にトナーを保持して搬送することができるため、液体ト

ナーに不必要的ストレス(圧力)をかけることなくトナー量を調整することができる。

【0083】ローラ材質は、液体トナーと親和性を良くするために、液体トナーのキャリア剤としてシリコーンオイルを使用した場合、ローラ材質としてシリコーンゴム又は表面にシリコーン樹脂を塗布したものを用いることができる。

【0084】現像ローラ上に、例えばアプリケータとは別に導電性のブレードを設け、電圧を印加することにより電界を形成し、現像ローラ側にトナーの付着力を持たせて均一トナー層を形成できる。

【0085】また、現像ローラ上の残トナー、現像ローラに付着したプリウエットを全て取り除き、現像ローラ上に新たに供給されるトナーは常に現像ローラがきれいな状態で供給されるようにするために、現像ローラ上に現像ポイント通過後に現像ローラ回転方向とカウンターフラグメントに当たるようにブレードを設けることができる。或いは、上記のようなブレードに代えて、リバースローラを設けて、電圧を印加し、電界の力と併用して現像ローラ上の残トナーを除去することができる。

【0086】液体トナーは、アプリケータローラの初段に供給されるが、液体トナーの粘度が高いため、現像ローラ上において、印字に必要な領域幅にトナー層を形成するのが困難となる。そのため、ポンプによりアプリケータローラ上に液体トナーを供給する際に、アプリケータ軸方向に沿って液体トナーを多点に供給することができる。これによって現像ローラ上にトナー層は容易に現像領域幅に沿って形成される。

【0087】1つのポンプを用いてこの多点供給を実現するため、アプリケータ上に軸方向に複数の穴を持つパイプを設け、かつこのパイプの一端を閉じると共に、他端をポンプに接続した構造にする。或いはパイプの両端を閉じて、パイプの中央よりポンプにより液体トナーを供給する構造にすることができる。このような構成により液体トナーはパイプの穴よりアプリケータ上に多点供給することができる。このときパイプ内部の圧力分布の差からポンプ側と終端側の穴から流出するトナー量が異なるため、ポンプ側から終端側に向かって穴径を大きくする。このような構成により、トナータンクは現像ユニットと離した位置に設けられ、現像ユニットを小さくすることが可能となる。

【0088】液体トナーの消費量に応じたトナー量をアプリケータに供給するため、トナーの消費量をチェックして、アプリケータに供給するトナー量を制御する手段、例えばポンプのオン-オフ或いはその回転数の制御手段を設けることができる。或いは、現像ローラの回転数又は回転時間を検出することによりトナーの消費量をチェックして、ポンプの回転時間、回転数を制御することができる。

【0089】液体トナーが供給されるアプリケータロー

ラのトナー層の有無を、アプリケータローラの両端に設けたセンサーの出力により検出し、ポンプのオン-オフにより液体トナーの供給を制御することができる。このとき、センサーは、液体トナーが供給される初段のアプリケータローラと次段のアプリケータローラのニップ部に溜まるトナーをチェックし、常に初段アプリケータローラと次段アプリケータローラの間にトナー溜まりが存在するようにポンプを制御する。

【0090】「リサイクル機能」について

10 図18を再び参照する。図18は、現像剤を回収し、再利用する構成を例示している。本発明の液体トナーは、絶縁性液体(キャリア剤)の中に、固体粒子(顔料等)を分散させて生成されるものであり、その粘度は、100~10000mPa·sの高粘度のものであり、この液体トナーを液体現像液として用いるために、1~50μmの薄層にして現像ローラ上に塗布され現像ギャップ部に送られる。現像ギャップ部を通過後現像ローラ上に残留した液体現像液は、固体粒子が感光ドラム上に移動することで希釈され、さらにプリウエットオイルの混入によっても希釈されたものとなっているため、当初の濃度に戻す必要がある。

【0091】図18において、ローラ①が現像ローラであり、アプリケータの最終ローラ②、搬送ローラ③、及びローラ④によって、現像剤溜まり部43から現像剤が供給されるものであることは前述したとおりである。

30 【0092】ローラ⑤は、現像ローラ①とはカウンターフラグメントに回転させて、現像ローラ①上の残現像剤を掻き取り、ローラ⑦上の現像剤搬送用ベルト48に送る。ローラ⑤及びローラ⑥は、現像剤搬送用ベルト48の駆動用ローラである。現像剤搬送用ベルト48は導電性を有しており、またベルトに代えて現像剤を搬送可能のローラ対を使用することができる。

40 【0093】現像剤搬送ベルト48によって搬送された現像剤は、ローラ⑥とローラ⑤の間に、図示したようにプラス側をローラ⑥にして印加されるバイアス電圧に基づく電界によって、固体分濃度の高いものがローラ⑤側に、そして固体分濃度の低いものがローラ⑥、すなわち現像剤搬送ベルト48上に分離される。この現像剤搬送ベルト48上に分離された低濃度の液体は現像剤溜まり部44に溜められて、フィルタ47を介してプリウエット部に送られる。ローラ⑤上に分離された高濃度の現像剤は、溜まり部43に溜められ、前述のようにローラ④とローラ③により必要量取り出され、再利用される。

【0094】図23は、現像剤回収のための別の例を示している。ローラ⑨により現像ローラ①から回収された現像剤は、溜まり部45に溜められた後、ポンプ49により汲み上げられて、沈殿槽51に入れられて、沈殿により分離され、下方の比較的濃度の高い現像剤がポンプ50により現像剤溜まり部46に汲み上げられて、再利用される。

【0095】「中間転写及び加熱機能」について
次に、本発明の特徴とする中間転写体の構成及びその加熱装置について詳細に説明する。

【0096】図24は、このような中間転写体（ローラとして図示しているが、後述のベルトもまた用いることができる）の加熱の一例を示している。4つの色のトナーがそれぞれ、感光ドラム10から中間転写体15に、全部で4回の転写した後に、中間転写体15に転写されたトナーは加熱され、その後、紙などの印刷媒体に1回で溶融転写される。本発明は、この中間ローラの加熱に際して、中間転写体15の表面、及びその上に転写されたトナーのみを加熱するよう構成している。

【0097】図24において、中間転写体外部の熱源として、内部に熱源を有するヒートローラが、中間転写体に従動回転するように、中間転写体の外部に設けられている。このヒートローラと中間転写体の接触伝熱により、中間転写体の表面及びその上に転写されたトナーが加熱される。ヒートローラの表面にはトナーが付着しないように、フッ素コーティング等のトナー離型コート層を形成することができる。また、ヒートローラ及び中間転写体の表層を、熱伝導率の良いアルミニウムや銅といった金属材料にすることができる。これによって、ヒートローラより中間転写体への接触伝熱を良好にすることことができ、中間転写体の表面温度を十分に高くすることが可能となる。

【0098】図25は、このような外部熱源の別の例を示している。この例において、中間転写体の表面は、放射伝熱による非接触加熱源、例えばハロゲンランプによって加熱することができる。また、ハロゲンランプからの放射熱を中間転写体に向けて反射するためのリフレクタ（反射板）が備えられている。このような放射伝熱源により、中間転写体の表面のみならず、トナーもまた直接加熱されることになるが、その際、トナーの4つの色の間で差がないような放射伝熱源を選択することが望ましい。このような放射伝熱源として、遠赤外線ハロゲンヒータを用いることができる。

【0099】中間転写体表面は、赤外線を反射する鏡面或いは金属光沢面とすることにより、放射伝熱源より放射された赤外線を反射して、トナー画像部に遠赤外線を収集することができる。遠赤外線ヒータの投入エネルギーは、例えば、露光レーザ源からの出力信号、或いは画像データに基づき、中間転写体に転写されるトナー量に応じて変更するよう制御することができる。これによって、小画像面積時のトナーの過剰昇温を防ぎ、トナー溶融状態を適正にすることができます。

【0100】また、トナーを直接加熱するというよりも、中間転写体表面を加熱し、それによって表面上のトナーを加熱するよう構成することができる。そのための放射熱源としては、近赤外線ヒータが適しており、また、中間転写体表面は近赤外線吸収率の高い黒色にする

ことにより、中間転写体表面の加熱効率を高めることができる。

【0101】近赤外線タイプの放射輝度ピークは可視光領域（380nm～780nm）に近い1μm程度の波長にある。カラートナーの色は、可視光内のある波長領域の吸収（又は透過）で発生する。例えば、イエローは短波長のブルー光を吸収し、グリーン、レッド光を反射する。黒トナーは波長に依らず吸収率が高い。従って、近赤外線タイプを用いるならば、カラートナーを直接加熱するより、黒色の中間転写体表面を一様に加熱した後、熱伝導でトナーを間接的に加熱する方が適切である。

【0102】一方、遠赤外線タイプの出力ピークの波長は3～4μmにある。トナーの主要成分である高分子系樹脂の赤外線吸収特性は、およそ3μm付近にピークを持っている。赤外線加熱には、加熱側の出力ピークと被加熱側の吸収ピーク波長を合わせる方が効率がよい。それ故、遠赤外線タイプは色（の吸収特性）に依らず、トナーを一様に加熱することが可能となる。

【0103】図26は、中間転写体構成の一例を示している。ここでローラ構成として例示した中間転写ローラは、その中央に、アルミニウム等の金属によって構成される剛体の圧胴が設けられている。この圧胴は、感光ドラムのトナー像を中間転写体上に静電気の力で転写するために軸等から電圧を印加できるように導電性を有しており、また、転写されたトナーを紙などの媒体上に溶融転写するのに必要な圧力を加えるための硬度を有している。この圧胴の上に、熱絶縁性の良いスポンジフォーム又はゴムが設けられ、さらにその上に、熱を受ける薄いソリッドフィルム層を表面に設けられている。このソリッドフィルム材としては、トナーへの熱伝導性に優れる銅、アルミニウム等の金属箔膜を用いることができる。これによって、全体的には熱容量が小さくなり、供給熱量を低減することができる一方、表面温度を容易に高くすることができる。また、熱容量が小さいことより、紙などの媒体に溶融トナーを転写した後の冷却性が良く、感光ドラム10を不必要に加熱するということはなくなる。このソリッドフィルム層の厚さは、強度的に許される限り薄く、好ましくは、30～100μmにすることにより、瞬間加熱性や省消費電力化がさらに向上する。さらに、このソリッドフィルム層表面に、溶融トナー離型用のコート層、例えばフッ素コーティングを形成することができる。

【0104】図27は、中間転写体の残留熱冷却手段の一例を示している。前述した中間転写体は、熱容量を小さく構成することができ、それ故、紙などの媒体へトナーを溶融転写した後の中間転写体の冷却性はよいのであるが、さらに冷却性を高めるための手段を溶融転写後の位置に設けることができる。この手段として、図示したように、中間転写体表面に金属ローラ又はパイプを従動

回転させることができ、これによって、中間転写体表面の熱を除去することができる。これによって、中間転写体による感光ドラム10への二次加熱を防ぐことができる。また、冷却用金属パイプの内部に、ヒダ付のフィンを設け、パイプ内部に空気や水などの流体を流すことにより、中間転写体の冷却効果はより高めることができる。

【0105】冷却手段の別の例として、トナー溶融後の中間転写体表面に、例えば液体現像に用いられるブリウエット液のような揮発性の良い液体を塗布することができる。或いは前記のような冷却用金属ローラと共に用いて、該金属ローラからこのような揮発性液体をスプレーすることができる。これによって、液体が蒸発するときの気化熱によって中間転写体を冷却することができる。

【0106】図28は、予備加熱をする中間転写体の一例を示している。通常、前述したように、4つの色のそれぞれのトナーが、感光ドラム10から中間転写体に、全て転写された後に、中間転写体上のトナーが加熱されることになるが、この例では、4色目の最後のトナーが転写される以前から、例えば、2色目又は3色目トナー転写時から、ハロゲンランプにトナーを溶融させない程度の予備電圧を印加するものである。

【0107】この予備電圧を定格の数分の1とすることで、トナー溶融転写に不必要的ブリウエット液やキャリア剤を揮発させることができ、またハロゲンヒータのメイン電圧印加時の立ち上がり時間を短縮することもできる。さらに、中間転写体表面及びトナーを予備加熱することにより、メイン加熱時の消費電力を低減することもできる。

【0108】図29及び図30は、溶融転写時にのみヒートローラを中間転写ベルトに接触させる構成を例示している。図29は、中間転写ベルトが3つの小ローラ（1つは転写バックアップローラを兼用している）の周りで駆動されるのに対して、図30は、4つの小ローラの周りで駆動される例を示している。

【0109】上記いずれの例においても、感光体のトナーを中間転写ベルトに4色転写後、紙などの印刷媒体に1回で溶融転写するものであるが、溶融転写時のみにヒートローラがベルトに接するような構成とされている。図29及び図30のそれぞれ左側の図は、いずれもヒートローラがベルト内部にあって、しかも、ベルトに接していない退避状態を示している。この退避状態にあるときに、感光体より、各色のトナーがベルトに転写されている。

【0110】転写終了後、図29及び図30のそれぞれの右側の図に示すように、ヒートローラはベルトに接触させられる。ヒートローラ内部のヒータは、溶融転写時にヒートローラが適正温度になるように予めオンにされ、加熱されている。

【0111】また、中間転写体として用いられるベルト

は、例えば金属ベルトのような、熱伝導率の高いもの、或いは例えばポリイミドの薄層フィルムのような層厚の薄いものが好ましい。さらに、図30に示されるように、このヒートローラを媒体転写部に設けて、媒体への転写バックアップローラを兼用するよう構成することができる。

【0112】このように構成することにより、必要時のみベルトが加熱されるので、感光ドラムに不必要的熱を与えることなく、また溶融転写以前にトナーが溶融することもない。さらに、ベルトの昇温の立ち上がり時間を気にすることなく、媒体の先端部から安定した温度が得られる。

【0113】図31及び図32は、ヒートベルトを用いる加熱方式を示している。図31はヒートベルト退避時を、また図32はヒートベルト接触時を示している。この例において、ヒートベルトは、2つのローラにより駆動されるが、そのローラの内の少なくとも1つは、ハロゲンランプなどを熱源とするヒートローラにより構成される。好ましくは、両方のローラをヒートローラ構成として、トナー及び中間転写体を加熱中に降下するヒートベルト温度の回復のために、ベルトとヒートローラの接触時間を増し、ベルト温度回復を促すのが有利である。一定長さのベルトによる加熱のために、接触がソフトで、かつ時間的に長く加熱することが可能となる。図示した例において、ヒートベルトユニットの退避構成が備えられている。ヒートベルトは予め加熱しておき、溶融転写させるときのみ中間転写体に接触させ、その他のときは退避状態にするよう構成されている。

【0114】ヒートベルトは、その全体或いは基材部を熱伝導率の良い金属にすることにより、これによって、ヒートベルトから中間転写体への熱供給やヒートベルトの温度回復の速応性を図ることが可能である。さらに、ベルト表層は、トナー離型用のフッ素コートにすることができる。

【0115】ヒートベルトと中間転写体上のトナー画像は接触するので、相互の接触状態は画質に影響を与える。そのため、好ましくは、ヒートベルトを接触させるに際して、ヒートベルトのローラ接触部分を除く、ローラとローラの間に位置するいわゆる腹部分だけで、ソフトに接触させる。このような構成は、ローラ間の間隔を離すことにより達成できる。また、ヒートベルトの接触圧力で生じるトナー画像の潰れ、広がりを低減するために、ヒートベルトの表面に耐熱性の高いシリコーンゴム等の弾性層を備えることができる。さらに、ベルトと中間転写体の周速差をなくすために、ベルトは中間転写体と同じ駆動源から駆動するのが望ましい。ヒートベルトは、中間転写体トナー上に接触しながら加熱するので、溶融トナーがヒートベルトに付着しないような特質（離型性）のものでなければならぬ。言い換えると、溶融トナーに対する濡れ性は、ヒートベルト表面よ

りも中間転写体表面が大きくされ、そしてそれよりも、印刷媒体表面が大きくされていなければならない。これは、例えば、ヒートベルト表面にフッ素コートをすると共に、中間転写体表面をフッ素系ゴムによるコートによって達成することができる。これによって、ヒートベルトで加熱されたトナーはヒートベルトに付着することなく、全て中間転写体上に残り、そしてそれから、全て印刷媒体上に溶融される。

【0116】中間転写体上のトナーを加熱する際には、結果として、中間転写体自体も加熱することになる。また、加熱されたトナーは、ヒートベルトと分離した後から印刷媒体と加圧接触するまでは溶融状態のまま保温される必要がある。中間転写体を層構成にすることにより、保温性を改善することができる。このため、中間転写体は、断熱性の高いスポンジフォーム又はゴム上に、溶融トナーの離型性に優れる薄い離型用樹脂層、例えばフッ素コートを備えて、中間転写体の加熱性と共に、表面保温特性を良好にすることができる。このとき、トナー温度をヒートベルトの設定温度（100～200°C）に近づけるために、ヒートベルトの熱容量は中間転写体の表面樹脂層の熱容量よりも大きくされる。

【0117】中間転写体上のトナー量は、特にフルカラー印刷時に、場所又は印刷画像によって変化する。このトナー層厚の変化により、トナー加熱温度が影響されないように、中間転写体の表面樹脂層の熱容量を、トナー層よりも十分に大きくする。これは、例えば、4色併せて5～6 μmのトナー層に対して、中間転写体の表面樹脂層の厚さを50 μm程度にすることにより達成できる。

【0118】図33は、3本ローラを用いた加熱方式を示している。中間転写体上のトナーを加熱後、媒体への溶融転写までの間、対流や中間転写体内部スポンジ層への伝熱損失により、トナー及び中間転写体表面温度は低下するので、加熱後から溶融転写までの時間を短くする必要がある。そのためには、溶融転写側のベルト駆動ローラを小径化して、より加圧ローラの近くに配置することが望まれるが、ベルト厚とローラ径は、繰り返し圧縮応力から最小値が決まる。

【0119】この問題は、図示したように、ベルトを3本ローラでテンションを張ることによって、小径ローラを使用しても、ベルトの屈曲（内部の圧縮及び引っ張り応力）を小さく抑えることができる。このように構成することにより、ヒートベルトが印刷媒体と対向する時間が増えるので印刷媒体の予備加熱も期待できる。また、図33の右側の図に示すように、この小径ローラを耐熱性のスポンジローラ（シリコーンゴム等）にすることにより、ベルトのテンションでスポンジローラが弾性変形し、小径ローラの割にはベルトの屈曲を比較的低減することが可能となる。

【0120】

【発明の効果】本発明は、従来の湿式の電子写真装置で用いられている液体トナーとは全く別の性質を持つシリコンオイルなどに高濃度のトナーを分散させることで構成される高粘度で高濃度の液体トナーの特質を有効に利用して、現像ローラの表面に残存する液体現像液及びプリウェット液の混合液を回収する回収手段を備え、また該回収手段の回収する混合液から、液体現像液の再生対象となる液と、プリウェット液の再生対象となる液とを分離する分離手段とを備え、これまでとは異なって、液体トナーをリサイクルしていくという考え方を導入することができる。

【0121】また、本発明は、不揮発性を示す高粘度で高濃度の液体トナーを用いる構成を探るときにとって、プリウェット液を感光体の全面に安定して塗布することができるようと共に、感光体に塗布されるプリウェット層を破壊することなく、感光体に対して液体トナーを安定に供給することができる。

【0122】さらに、感光体の静電潜像の非露光部分にトナーが付着されることで、画像ノイズが発生してしまうということもなく、現像ローラに均一な現像液を塗布することができるという効果、及び感光体に熱影響を与えることなく、中間転写体に転写されたトナーを効率的に加熱溶融することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の湿式電子写真装置の全体構成図である。

【図2】アプリケータローラ及び現像ローラの働きの説明図である。

【図3】プリウェット処理により塗布されるプリウェット層の働きの説明図である。

【図4】複数の液体噴霧ノズルを用いたプリウェット液塗布構成の一例を示している。

【図5】感光ドラムと接触してプリウェット液を塗布するローラ構成を例示している。

【図6】図5のローラ2の別の構成を説明するための図であり、左側の図は、ローラ2の表面粗さを小さくした場合であり、右側の図は、表面粗さを粗くした場合を示している。

【図7】プリウェット制御の概念を示すブロック図である。

【図8】プリウェットローラの退避機構を制御する動作のフローチャートを示している。

【図9】プリウェットローラの感光ドラム10への付き当量を変化させて、膜厚を変える動作のフローチャートである。

【図10】膜厚を制御するために、プリウェットローラの感光ドラム10に対する周速差を変化させる動作のフローチャートである。

【図11】膜厚を制御するために、プリウェットポンプの回転数を変化させる動作のフローチャートである。

50

【図12】現像ローラとアプリケータローラのニップ部分におけるトナー層の状態を説明する図である。

【図13】感光体の表面におけるプリウエット層の動作を説明する図である。

【図14】現像ローラとして用いられる弾性ローラの一例である。

【図15】弾性ローラの別の例を示している。

【図16】ローラの自重によって付圧を与える現像ローラの一例である。

【図17】バネにより付圧を与える他の現像ローラの一例である。

【図18】感光ドラムに接触する現像ローラ及び一連のアプリケータローラを示している。

【図19】アプリケータ最終ローラと現像ローラの間のバイアス電圧の作用を説明する図である。

【図20】現像ローラに接触させて、逆方向に回転させるリバースローラにより、層の均一化を行う方法を示している。

【図21】2つのローラが接触した後、離れようとするローラのニップ部の状態を説明する図である。

【図22】ずり速度とトナーのみかけ粘度の関係を測定した図である。

【図23】現像剤回収のための別の例を示している。

【図24】中間転写体のヒートローラを用いた加熱の一例を示している。

【図25】中間転写体のハロゲンヒータを用いた加熱の一例を示している。

【図26】中間転写体構成の一例を示している。

【図27】中間転写体の残留熱冷却手段の一例を示している。

【図28】予備加熱をする中間転写体の一例を示している。

【図29】溶融転写時にのみヒートローラを中間転写ベルトに接触させる構成を例示している。

10

【図30】溶融転写時にのみヒートローラを中間転写ベルトに接触させる別の構成を例示している。

【図31】ヒートベルトを用いる加熱方式を示し、そのヒートベルト退避時を示している。

【図32】ヒートベルトを用いる加熱方式を示し、そのヒートベルト接触時を示している。

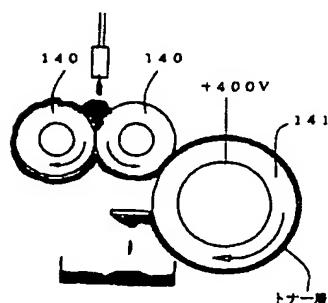
【図33】3本ローラを用いた加熱方式を示している。

【図34】中空の金属ドラムの中空部分にハロゲンヒータを配置して中間転写体全体を加熱する従来構成の中間転写体を示している。

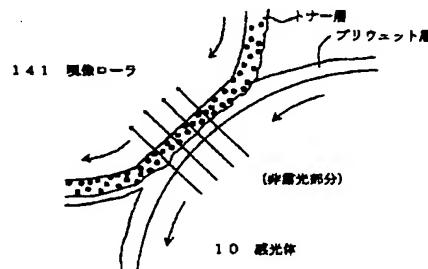
【符号の説明】

1 0	感光体（ドラム）
1 1	帯電装置
1 2	露光装置
1 3	プリウエット装置
1 4	現像装置
1 5	中間転写体（ローラ）
1 6	ブレード
1 7	除電装置
2 0	1 8 加熱装置
	1 9 加圧ローラ
	3 1 噴霧ノズル
	3 2 ポンプ
	3 3 PWタンク
3 0	4 3 現像剤溜まり部
	4 4 現像剤溜まり部
	4 5 現像剤溜まり部
	4 6 現像剤溜まり部
	4 7 フィルタ
	4 8 搬送用ベルト
	4 9 ポンプ
	5 0 ポンプ
	5 1 沈殿槽

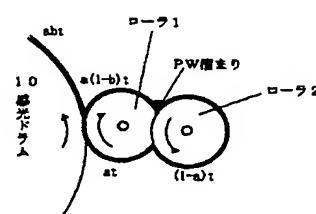
【図2】



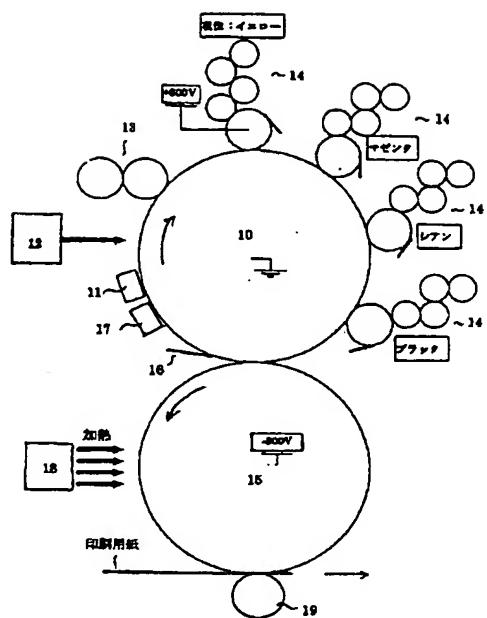
【図3】



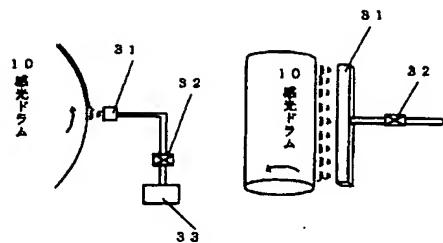
【図5】



【图 1】

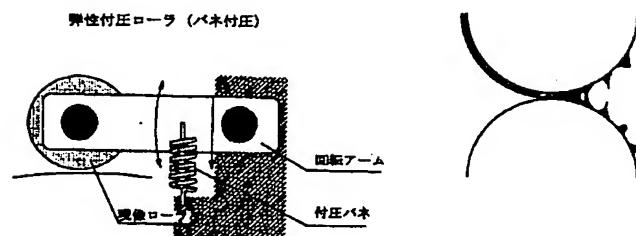


[図4]

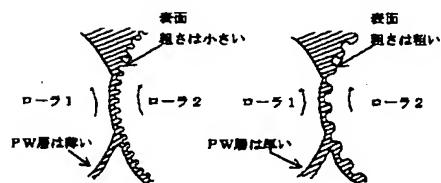


[図17]

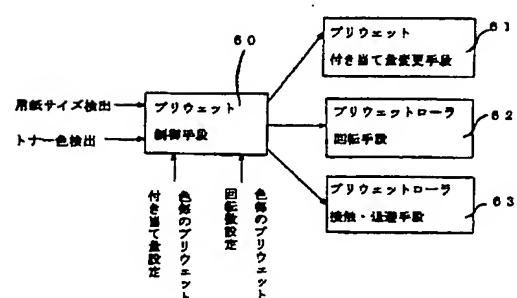
【图21】



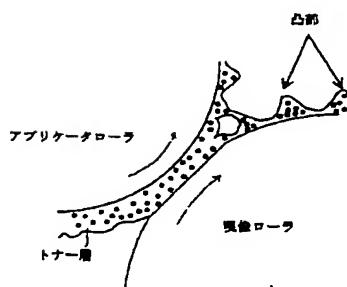
〔図6〕



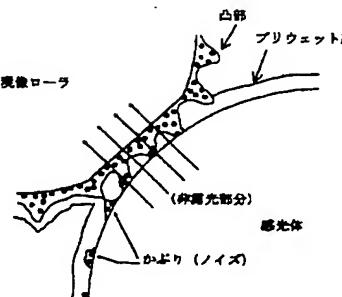
(図7)



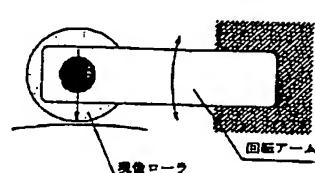
【图12】



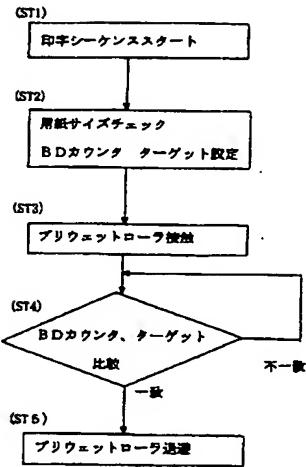
[図1.3]



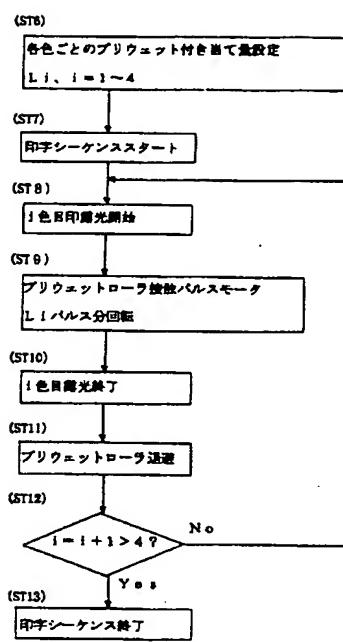
[図16]



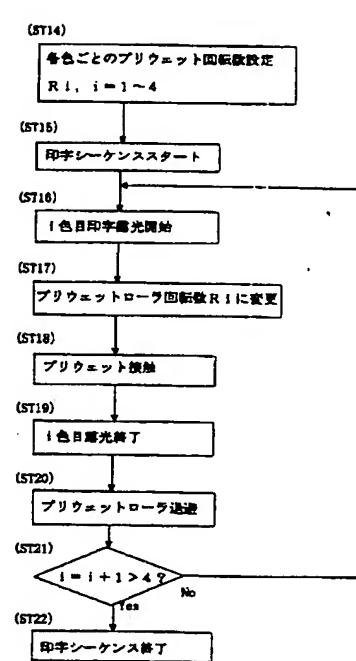
【図8】



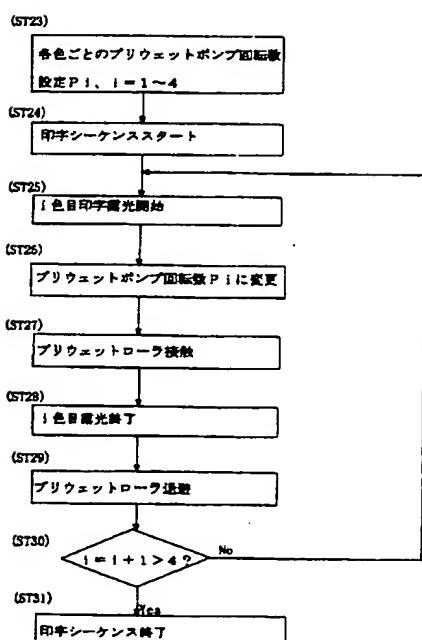
【図9】



【図10】



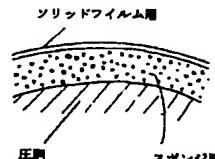
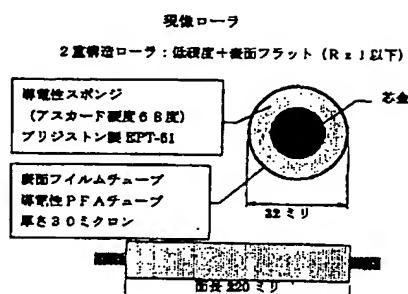
【図11】



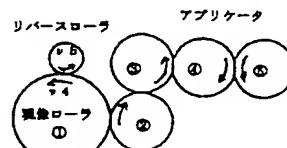
【図14】

【図14】

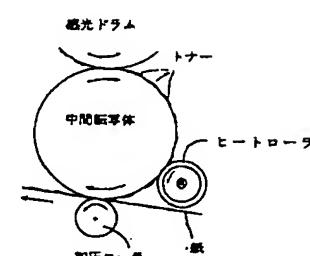
【図26】



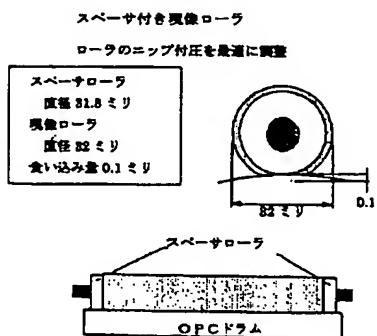
【図20】



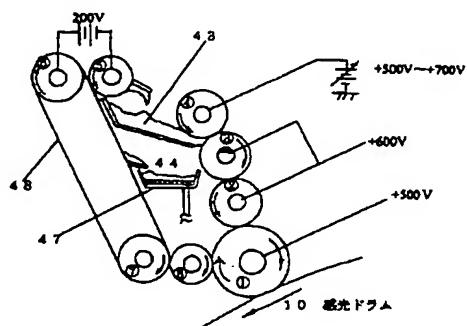
【図24】



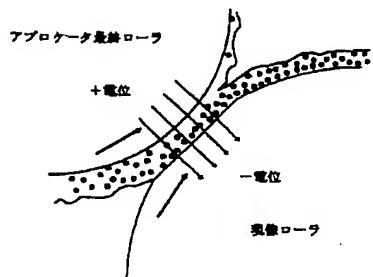
【図15】



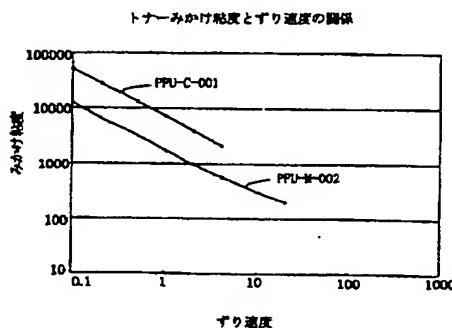
【図18】



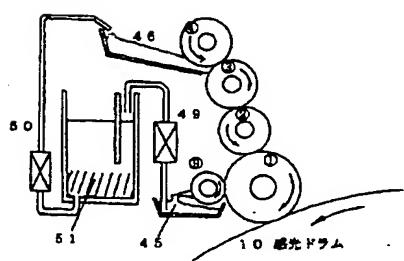
【図19】



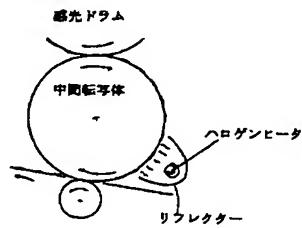
【図22】



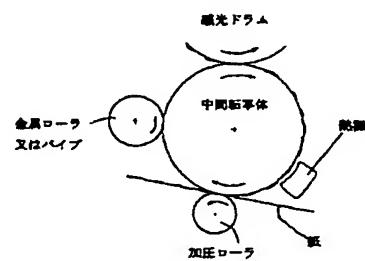
【図23】



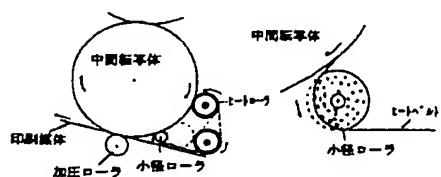
【図25】



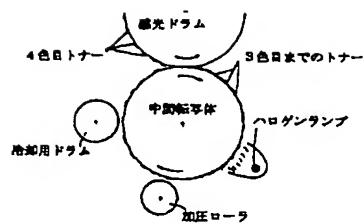
【図27】



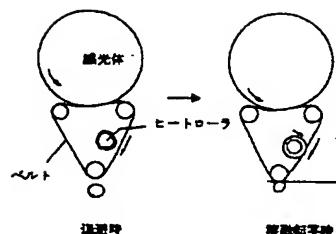
【図33】



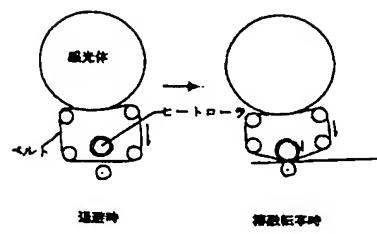
【図28】



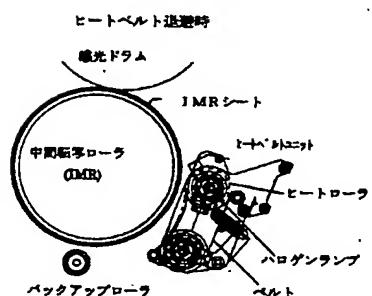
【図29】



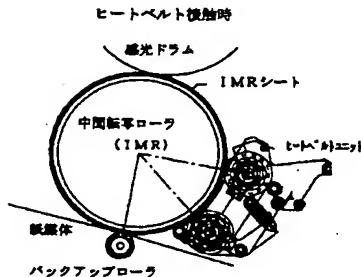
【図30】



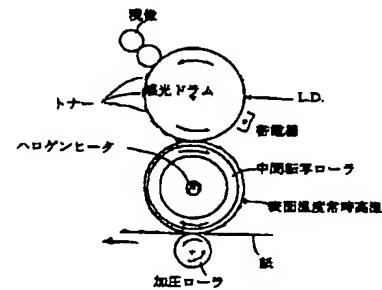
【図31】



【図32】



【図34】



フロントページの続き

(72)発明者 本 哲

石川県河北郡字ノ気町字字野気又98番地の
2 株式会社ピーエフユー内

(72)発明者 高畠 昌尚

石川県河北郡字ノ気町字字野気又98番地の
2 株式会社ピーエフユー内

(72)発明者 市田 元治

石川県河北郡字ノ気町字字野気又98番地の
2 株式会社ピーエフユー内

(72)発明者 岡野 茂治

石川県河北郡字ノ気町字字野気又98番地の
2 株式会社ピーエフユー内

(72)発明者 竹田 靖一

石川県河北郡字ノ気町字字野気又98番地の
2 株式会社ピーエフユー内